



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11213978 A**(43) Date of publication of application: **06.08.99**

(51) Int. Cl. **H01M 2/12**  
**H01G 9/12**  
**H01M 2/02**

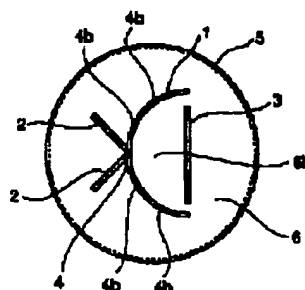
(21) Application number: **10011002**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(22) Date of filing: **23.01.98**(72) Inventor: **MATSUKI KATSUYUKI****(54) EXPLOSION-PROOF ELECTRIC ELEMENT****(57) Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the operation error of the operation opening pressure by providing a crossed tearing part formed by crossing at least three grooved thin parts of a grooved thin part at a nearly central part of a bottom part of a can, and providing a nearly straight grooved thin part at a deformation support part of a can bottom piece to be deformed outward from the crossed tearing part by the inner pressure.

**SOLUTION:** For grooved thin parts of one semi-circular grooved thin part 1, two nearly straight grooved thin parts 2 and one nearly straight grooved thin part 3 are formed in a can bottom 6 by pressing, and a can bottom breaking part 6b to be turned up by the inner pressure is provided. When the pressure inside of the can is raised and deformation of the can bottom 6 starts, deformation is gradually expanded from the center of the can bottom 6 to the outside, and when it achieves a constant value, a crack is generated in a transverse groove non-formed crossing part of the crossing part 4. In this case, since width of the crossing part 4 is accurately formed, generation of crack in the crossing part 4 can be constantly controlled against the pressure

inside of the can. Namely, period of the generation of crack in relation to the set pressure value is accurately controlled.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-213978

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 0 1 M 2/12  
H 0 1 G 9/12  
H 0 1 M 2/02

識別記号  
1 0 1

F I  
H 0 1 M 2/12  
2/02  
H 0 1 G 9/12

1 0 1  
F  
B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-11002  
(22) 出願日 平成10年(1998) 1月23日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 松本 勝行  
栃木県下都賀郡大平町大字宮田800番地  
株式会社日立製作所冷熱事業部内  
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

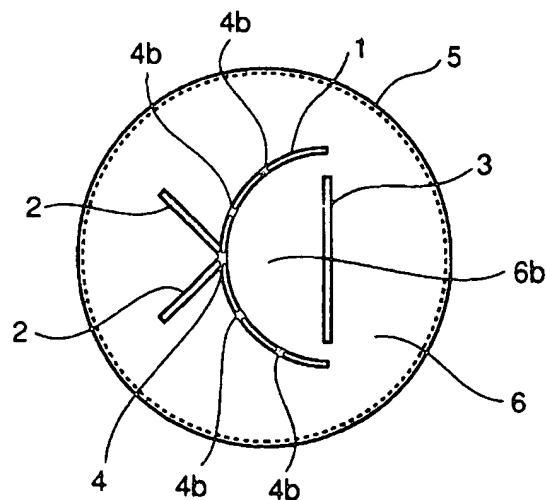
(54) 【発明の名称】 防熱型電気素子

(57) 【要約】

【課題】有底筒状の缶内に防爆の機能を有する溝状薄肉部を設け、作動圧力の作動誤差を軽減し、かつ作動後の破断形態が人体に対して安全である。

【解決手段】溝状薄肉部の少なくとも3本の溝状薄肉部が交差する交差裂壊部を缶底部の略中心部に設置し、その交差裂壊部から内圧により外部へ変形する缶底片の変形支点部に略直線状の溝状薄肉部を設けた。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】有底筒状の缶内に、渦巻状の電極群を収納した電気素子（コンデンサ、電池）であって、同缶底に溝状薄肉部を設けた防爆型電気素子において、同溝状薄肉部の少なくとも3本の溝状薄肉部が交差する交差裂壊部を缶底部の略中心部に設置し、その交差裂壊部から内圧により外部へ変形する缶底片の変形支点部に略直線状の溝状薄肉部を設けたことを特徴とする防爆型電気素子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は渦巻状電極群を収納した電気素子（コンデンサ、電池）の収納缶に係るものであり、特にその防爆構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種の防爆型電気素子においては、素子の異常動作による異常昇温や、使用の際誤って火中に投入した場合などにより、素子の爆発による飛散を防止するために、缶底部に溝状薄肉部を設けて爆発にいたる以前に、缶内の圧力を開放して素子の安全性を高める案が提案され、実施されている。この缶底溝状薄肉部の形状としては、①十字形（実公昭51-3376号公報）②変形I字形（実公昭61-30276号公報）③C字形（特開平2-281552号公報、特開平9-115497号公報）等が提案されている。

【0003】これらの方法は、缶内の圧力が増した場合、その圧力により缶底部が外側に膨らむように変形し、その変形による缶底部の引っ張り力によって、缶底部に設けた溝状薄肉部を破壊することにより、缶内圧力を開放しようとするものである。このため、圧力を開放する設定圧力値は溝状薄肉部の薄肉厚みの精度に依存する。ところがアルミ製の缶径がφ54で缶底部の厚みが1.0ミリの缶の場合を例にとると、この缶底部の薄肉厚みの0.01ミリは缶内圧力1気圧の設定圧力差に相当する。

【0004】しかしこの溝状薄肉部の成形はプレス成形によるため、厚み精度を0.01ミリのレベルで管理することは容易でなく、作動圧力の誤差が大きいという問題があった。

【0005】また、缶底変形部の変形は、外側への変形支点が定まっていないため溝状薄肉部により切開された缶底の切開片の変形力が不安定であり、それにより設定開放圧力に誤差を生じるという問題点があった。

【0006】さらに、缶底に溝状薄肉部を設ける場合、薄肉部が腐食に対して弱点部になるという問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題点を鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、プレスによる薄肉部の形成によっても、作動

開放圧力の作動誤差が少ない缶底部溝状薄肉部、また、内圧による缶底変形が内圧に対して安定した変形量を確保できるような缶底部溝状薄肉部、また、防爆機能を損なわずに、腐食に対してより耐性のある缶底部溝状薄肉部、を有する防爆型電気素子を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に記載の防爆型電気素子においては、有底筒状の缶内に、渦巻状の電極群を収納した電気素子（コンデンサ、電池）であって、同缶底に溝状薄肉部を設けた防爆型電気素子において、同溝状薄肉部の少なくとも3本の溝状薄肉部が交差する交差裂壊部を缶底部の略中心部に設置し、その交差裂壊部から内圧により外部へ変形する缶底片の変形支点部に略直線状の溝状薄肉部を設けた。

【0009】また、請求項2に記載の防爆型電気素子においては、請求項1に記載の防爆型電気素子であって、交差した溝状薄肉部の各溝状薄肉部の薄肉厚みを、0.05～0.3ミリの溝と、0.1～0.8ミリの溝に厚みを変えて設けた。

【0010】また、請求項3に記載の防爆型電気素子においては、請求項1に記載の防爆型電気素子であって、溝状薄肉部の薄肉厚みを、交差部を0.05～0.3ミリとし、円周に近づくに従って厚くした。

【0011】また、請求項4に記載の防爆型電気素子においては、有底筒状の缶内に、渦巻状の電極群を収納した電気素子（コンデンサ、電池）であって、同缶底に溝状薄肉部を設けた防爆型電気素子において、同溝状薄肉部長さ方向の略中心部に1点、もしくは、同長さ方向に複数点、溝状薄肉部を横断するように幅0.1～2.0ミリの溝未成形部、もしくは0.3ミリ以上の肉厚を有する幅0.1～2.0ミリの薄肉部を設置した。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明になる防爆型電気素子について、実施例により詳細に説明する。

【0013】図5は本発明になる電池缶を使用した、Liイオン2次電池を示すものであり、図中13は缶底部19に溝状薄肉部を設置した電池缶である。缶の径はφ54で、缶胴部の肉厚は0.8ミリである。缶底部の肉厚は1.0ミリであり材質はA1A3003材である。缶の成形はインバクト成形で行っている。14は安全装置たとえば防爆弁を装着した電池缶の蓋であり、同時にこの蓋は電池のプラス極となっている。15はシート状に成形された正極、負極をセパレータを介して対向するように挟み、渦巻き状に捲回された電極群であり、16はその電極群の軸棒である。

【0014】17は電極群から引き出された正極タブであり、これは抵抗溶接により蓋14に溶接接続されている。18は同様に電極群から引き出された負極タブであり、抵抗溶接により缶底部に溶接接続されている。缶に

捲回体を収納した後、電極タブを接続して、内部に電解液を注入したのち、蓋14により電池缶を封止する。

【0015】電池が、内部短絡等何らかの原因により異常昇温したり、あるいは誤って電池を火中に投入するような操作が行われた場合、缶内の内圧は通常の圧力よりも急激に上昇し、場合によっては爆発発火の事態に到る。このため電池の安全を図るために、電池側では蓋14にたとえ5気圧で内部圧力を開放する弁を設けて、缶内圧力が5気圧に到った時点で、缶内圧力を開放する構造の電池が実用されている。

【0016】しかし蓋14は防爆弁の設置スペースの制約等制約条件が大きいので設置できる防爆弁は小型になり、缶内圧力の上昇が早く内容物の噴出量が多い場合は蓋14の防爆弁のみでは排出できず、缶の爆発、もしくは電池の飛散を招く恐れがある。このため、蓋14に防爆弁を設置できない素子(コンデンサ、電池)、あるいは容量の大きな素子(コンデンサ、電池)は蓋部に加えて、缶底部19、もしくは缶底部19のみに防爆弁を設置しているものが多い。

【0017】図1は、本発明になる溝状薄肉部を設置した電池缶の缶底部19である。缶底には1の溝状薄肉部が一本、2の溝状薄肉部が二本、3の溝状薄肉部が一本の計4本の溝状薄肉部がプレスにより成形されている。

【0018】図3は、それぞれ溝の断面を示すものであり、(a)は溝1の断面で、薄肉部7の厚みは0.1ミリ、(b)は溝2の断面で、薄肉部8の厚みは0.3ミリ、(c)は溝3の断面で、薄肉部9の厚みは0.5ミリである。

【0019】図1において、4は溝状薄肉部1、2の交差部であり、図2は交差部4の拡大図である。

【0020】図4は交差部4の断面図である。缶の内圧が上昇すると、缶胴部は缶径の増大方向に膨れ、また缶底では缶外へ凸の変形が生じる。本実施例の場合は、缶内圧15気圧で径方向で0.01ミリの変形量がみられ、缶底部については、缶中央部で略1.4ミリの変形が見られた。缶底部の変形は、缶底中央部を変形最大点にして、周部に向かって弧状に膨れる。

【0021】缶底溝状薄肉部1は缶底中央部より9ミリの点を中心にして、半径15ミリの弧を、同弧中心と缶底中心を結ぶ線を挟んで対称に円弧を描くように成形されている。このように成形すると、円弧は缶底中央部より6ミリの距離を置いて成形される。これは缶内の捲回軸16の径はφ10であり、その缶底部での接触部に缶底溝状薄肉部が交差することを避けるためである。また同溝状薄肉部1の薄肉部の厚みは円弧頂点を0.1ミリとし、缶底円周部に近づくにつれて厚くしてあり、溝端部で0.5ミリの厚みにしてある。

【0022】また溝状薄肉部1と溝状薄肉部2の交差部4には、溝状薄肉部1に直角に横断するように幅1ミリの溝未成形部を設置してある。

【0023】この半円の中心から缶中央部を通る中心線と溝状薄肉部1(以下、溝と称する)との交点を起点に、同中心線から左右に45°の角度で長さ12ミリの第二の溝状薄肉部2(以下、溝と称する)が成形されている。この溝部の厚みは0.3ミリとしている。また前記溝状薄肉部1の円弧中心を通り円弧中心と缶底中心とを通る線と垂直に長さ23ミリの第三の溝状薄肉部3を成形した。この溝状薄肉部3の溝部の厚みは0.5ミリとした。

10 【0024】缶内の圧力が高まり、缶底部の変形が起こり始めると、変形は缶底部の中心から徐々に外部に膨らみ始める。この膨らみの変形量はほぼ缶内圧力に比例している。交差部4は缶底の略中心部であり、また溝1と溝2の交差部であるため、缶底の変形応力はこの部分に集中し、また溝1と溝2の切れ込みのためこの部分がもっとも変形量が大きくなる。

【0025】膨らみがある一定の値(本例では10気圧)に達すると、交差部4の横断溝未成形部交差部に亀裂が入り始める。この横断溝未成形部の交差部4の幅はプレス金型により精密に(±0.02ミリ)成形されるので缶底変形量に対する横断溝未成形の交差部4の亀裂発生を缶内圧に対して一定に管理できる。すなわち設定圧力値に対して亀裂発生の時期を精度よく管理可能である。

【0026】このため従来のように缶底薄肉部の厚み精度により破壊圧力を管理する場合に比べて、設定値に対する誤差を極めて小さくすることができる。従来の方法ではその設定圧力の管理は薄肉部の厚み精度のみに依存していたため、プレスの加工精度の限界よりその誤差が比較的大きかった。

30 【0027】さらに缶内圧力が高まり変形量が大きくなると、亀裂は溝の底部に達し、その点を起点にして左右の薄肉部を裂壊し始める。この時、溝1と溝2の薄肉部の厚みが、溝1は0.1ミリであり、溝2は0.3ミリであるため、亀裂は溝1の方向に走っていく。この時缶底部6bの変形は、溝状薄肉部3を中心として、外側に変形する。このように溝状薄肉部3を設けたことによって、缶底部6bの変形は溝1と溝3により規定される形状により、変形は幾何的に規定される。

40 【0028】このため変形力に対する変形量が安定し、内圧に対する変形誤差が極めて小さくなる。亀裂は溝1の方向に走るため、缶内圧の上昇による缶底の裂壊は溝3を支点として缶底部16bが先に外側にめくれる。このとき缶底部16bのめくれ部は半径15ミリの弧状をしているため、電池体本体より外部に突出しても、人体に対して安全である。

【0029】また、溝部は厚みが薄いため、腐食に対して弱点部となる。缶内圧15気圧で圧力を開放するためには、本例では薄肉部の厚みは0.1ミリである必要がある。溝1は裂壊部であるため、缶内圧力15気圧で圧

力を開放するためには、この部分の薄肉部の厚みは0.1ミリに設定しなければならない。

【0030】しかしながら、材質がアルミであり、肉厚が0.1ミリとなると腐食に対して問題がある。このため、この溝状薄肉部に対しては樹脂コーティングを施したり、塗料を塗布したり、また保護皮膜で覆う等の対策がなされているが、本例では最弱部を、裂壊に必要な裂壊部4にのみにして、同領域を最小限の狭い領域に限定しながら、なおかつ16b部のめくれをスムーズに行うことを妨げないように、交差部4の薄肉厚を0.1ミリとして、同部から缶円周部の方向へ肉厚を徐々に増し溝端部で0.5ミリとなるように溝1の深さに傾斜を設けた。

【0031】なお、溝1と溝2の交差部4に形成してある、溝1に直角に横断する幅1ミリの溝未成形部の形状としては、図4の(e)(f)に示してあるような、半溝形状、三角形形状を採ってもよい。たとえば(f)の形状であれば、プレス型に対して型負荷の小さい形状とすることができる。

【0032】また、溝未成形部の設定箇所としては、本例のように、溝交差部4のみでなく図4に示す4bのように、溝1に多数個設置してもよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、有底筒状の缶内に、渦巻状の電極群を収納した電気素子（コンデンサ、電池）の缶底に溝状薄肉部を設けた防爆型電気素子において、同溝状薄肉部の少なくとも3本の溝状薄肉部が交差する交差裂壊部を缶底部の略中心部に設置し、その交差裂壊部から内圧により外部へ変形する缶底片の変形支点部に略直線状の溝状薄肉部を設けたことにより、缶底破裂片の変形力と変形量との関係が安定し、防爆弁の作動圧力の誤差を小さくすることができる。

【0034】また、交差した溝状薄肉部の各溝状薄肉部の薄肉厚みを、0.05～0.3ミリの溝と、0.1～0.8ミリの溝に厚みを変えて設けたことにより、破断したときの破断の方向を一定の方向のみに限定することができ

\*き、めくれる部分を操作することができる。これによりめくれる部分の形状のRを大きくとることにより、素子破壊後も素子により身体を傷つける危険性を少なくすることができる。

【0035】また、溝状薄肉部の薄肉厚みを、交差部を0.08～0.3ミリとし、円周部に近づくに従って0.5ミリ～板厚みまで厚くしたことにより、腐食に対してより耐性を強めることができる。

【0036】また、溝状薄肉部の交差裂壊部を缶底部の略中心部に設置し、同裂壊部に1点、同裂壊部を半径方向に横断するように幅0.1～2.0ミリの未薄肉部、もしくは0.3ミリ以上の肉厚を有する幅0.1～2.0ミリの薄肉部を設置し、あるいは同裂壊部および同裂壊部より円周方向に伸びる溝状薄肉部の各溝に1個以上の幅0.1～2.0ミリの未薄肉部、もしくは0.3ミリ以上の肉厚を有する幅0.1～2.0ミリの薄肉部を設置したことにより、缶底防爆弁の作動圧力値の誤差を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の実施例による防爆型電気素子の缶底部を示す図。

【図2】図1の同缶底部の溝状薄肉部が交差する部分の拡大図。

【図3】図1の溝状薄肉部の断面図。

【図4】本発明の溝状薄肉部が交差する部分に設置された未薄肉部の断面図。

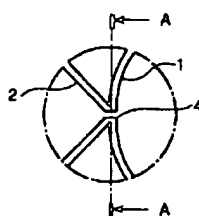
【図5】本発明による防爆型電気素子である防爆型電池の一実施形態を示す正断面図。

【符号の説明】

30 1, 2, 3…溝状薄肉部、4…交差部、4b…溝状薄肉部に設けられた、未薄肉部、5, 13…電池缶、6…缶底、6b…缶内圧によりめくれ上がる、缶底破断部、7, 8, 9…薄肉部、10, 11, 12…溝状薄肉部交差部の未薄肉部の断面図、14…蓋、15…電極群、16…捲回軸、17…正極タブ、18…負極タブ、19…缶底部。

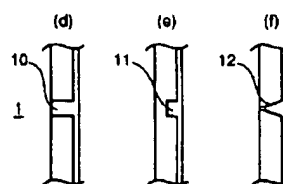
【図2】

図 2



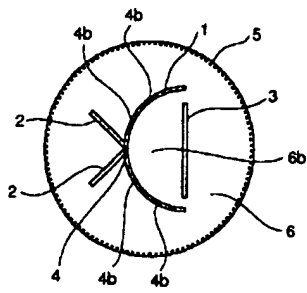
【図4】

図 4



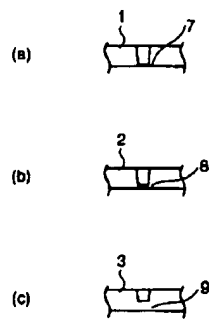
【図1】

図 1



【図3】

図 3



【図5】

図 5

